



Les Rencontres du
Végétal

7^e
édition

14 - 15 JANVIER 2013
AGROCAMPUS OUEST
ANGERS, FRANCE

Mesures de la perception par le consommateur de la complexité sensorielle de boissons alcoolisées

Pascal Schlich, INRA



Centre des Sciences
du Goût et de
l'Alimentation

ChemoSens
Plate-Forme Chimio-Sensorielle

Plan

1. Les limites du profil sensoriel classique
 2. La Dominance Temporelle des Sensation (DTS)
 3. Un questionnaire de mesure de la complexité perçue
 4. Quatre applications aux boissons alcoolisées :
 - DTS et préférences consommateurs/professionnels en matière de cidre
 - Perception de la réduction d'alcool dans le vin
 - Perception de la « qualité marchande » du vin
 - DTS et complexité avec des consommateurs de whisky à domicile
 5. Conclusion et perspectives
- 

Les limites du profil sensoriel classique

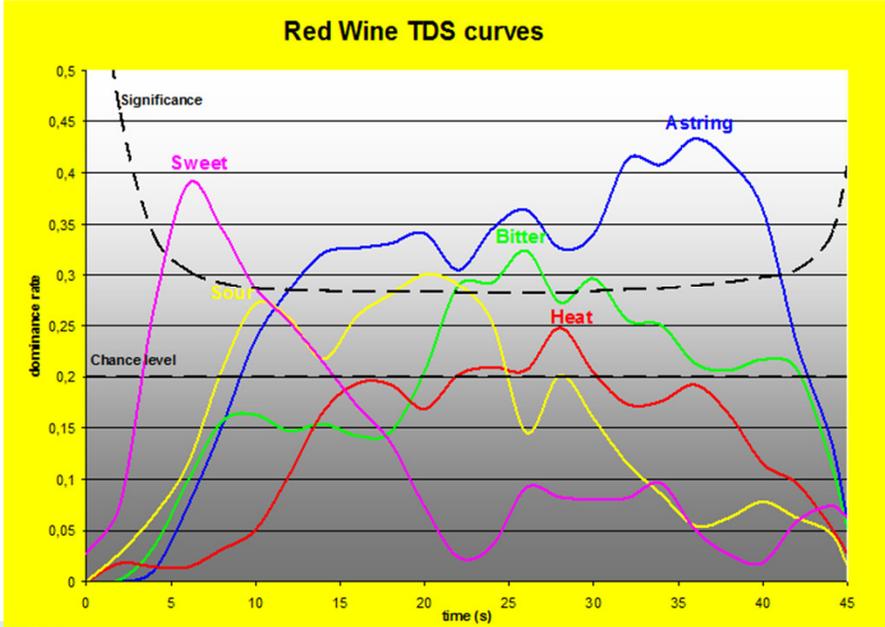
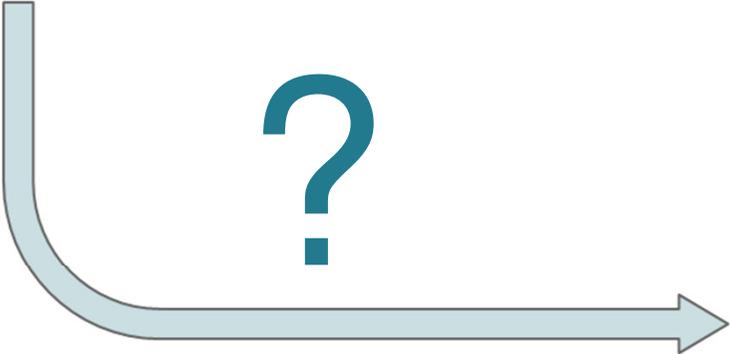
- Définitions et références objectives pour chaque descripteur
- Grand nombre de descripteurs souvent nécessaire
- Entraînement poussé des dégustateurs requis
- Généralement impraticable avec des consommateurs
- Pas de prise en compte des aspects hédoniques
- Décomposition analytique des sensations (par opposition à une perception holistique du produit)
- Notation rétrospective d'intensités perçues
- Pas de prise en compte de la temporalité des sensations



La Dominance Temporelle des Sensations (DTS)

Attaque ?
Evolution ?
Finale ?

L'attaque est sucrée, puis le vin est dominé par l'astringence avec une pointe d'acidité relayée par l'amertume

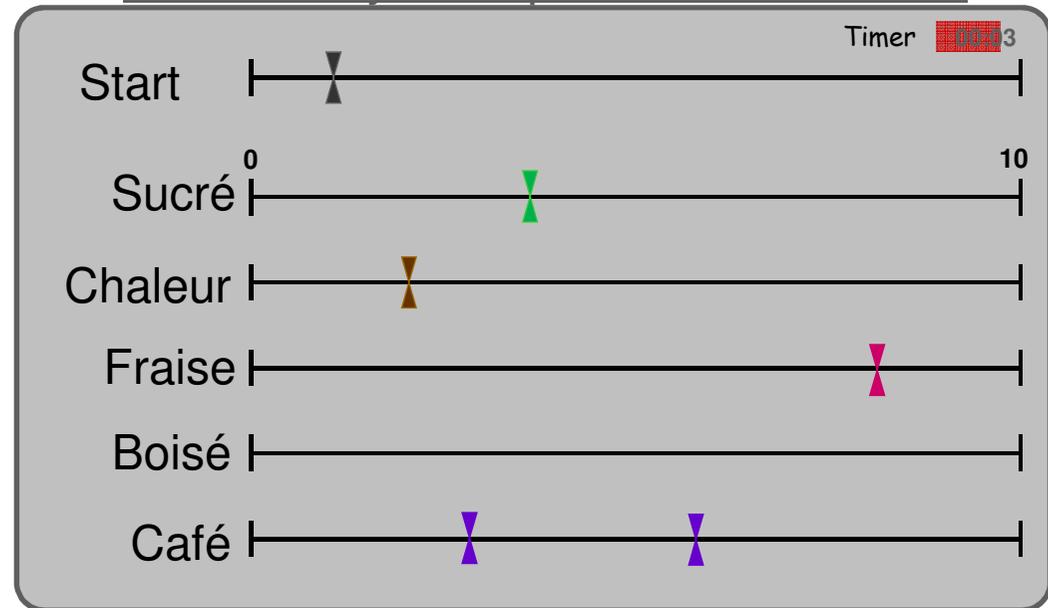


Le principe de la Dominance Temporelle des Sensations (DTS)

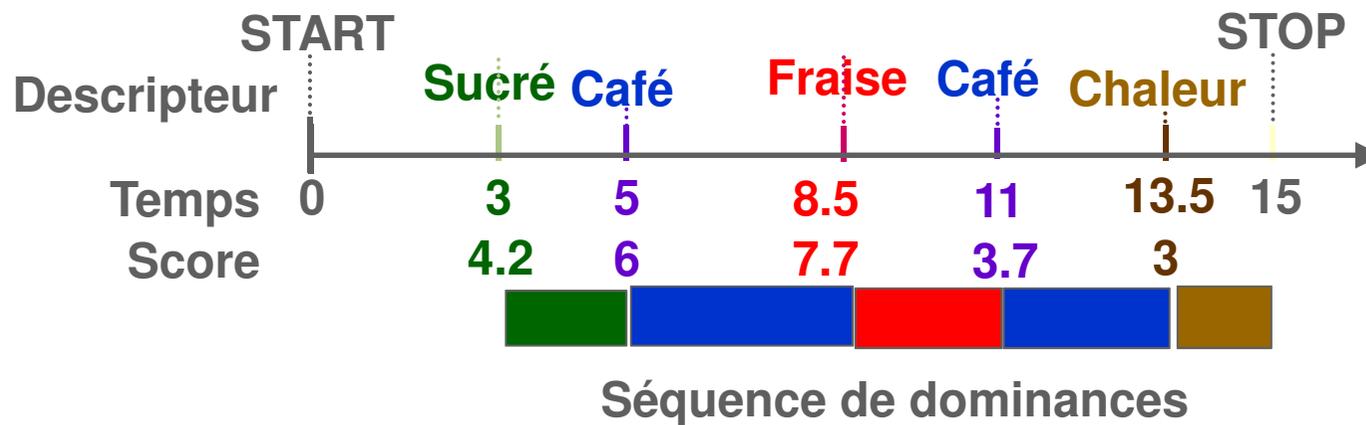
Dégustation



Notation dynamique des sensations



Enregistrement des données DTS



Les courbes DTS sont des taux de dominance

Sucré

Dominances pour subj1 rep1

" " subj1 rep2

" " subj2 rep1

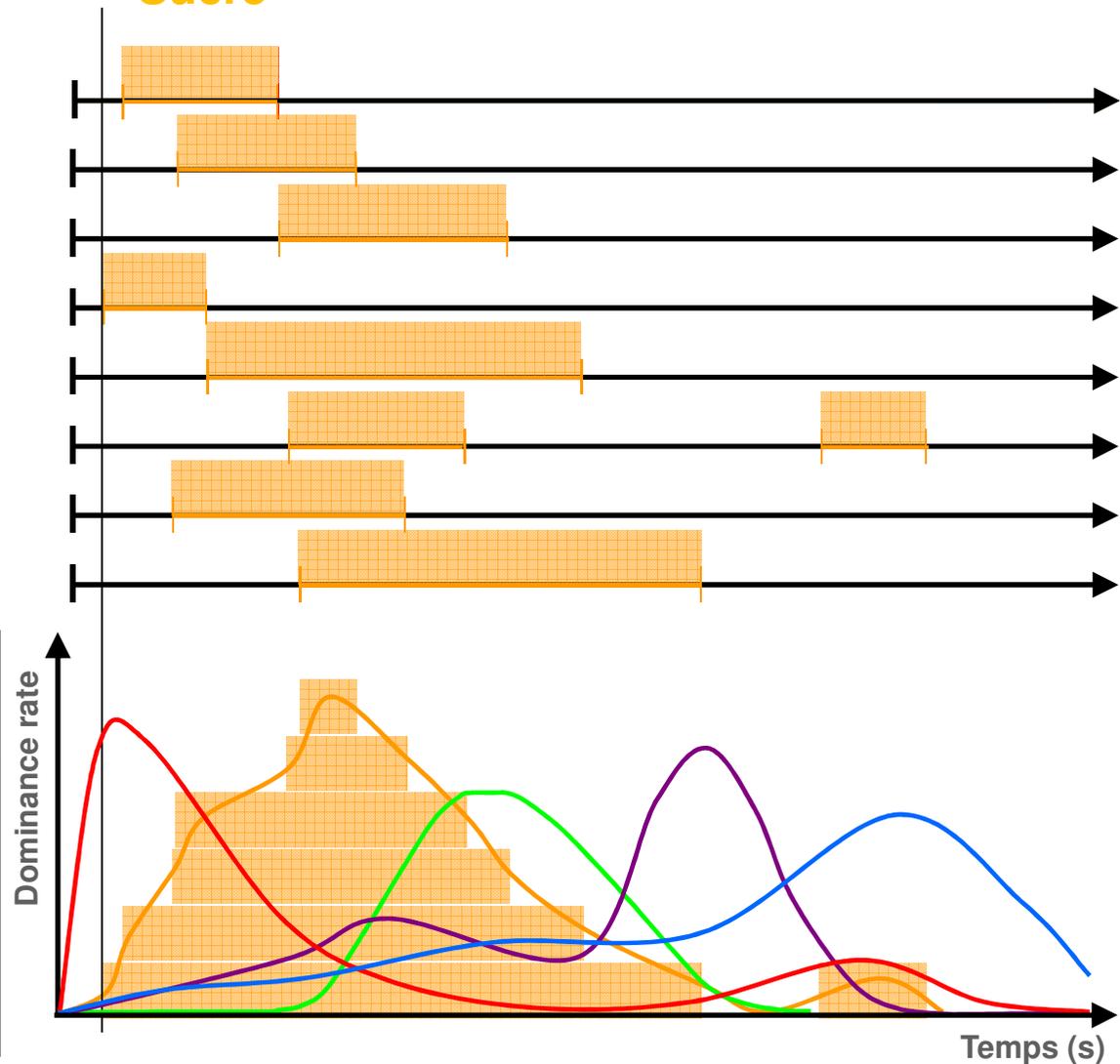
" " subj2 rep2

" " subj3 rep1

" " subj3 rep2

" " subj4 rep1

" " subj4 rep2

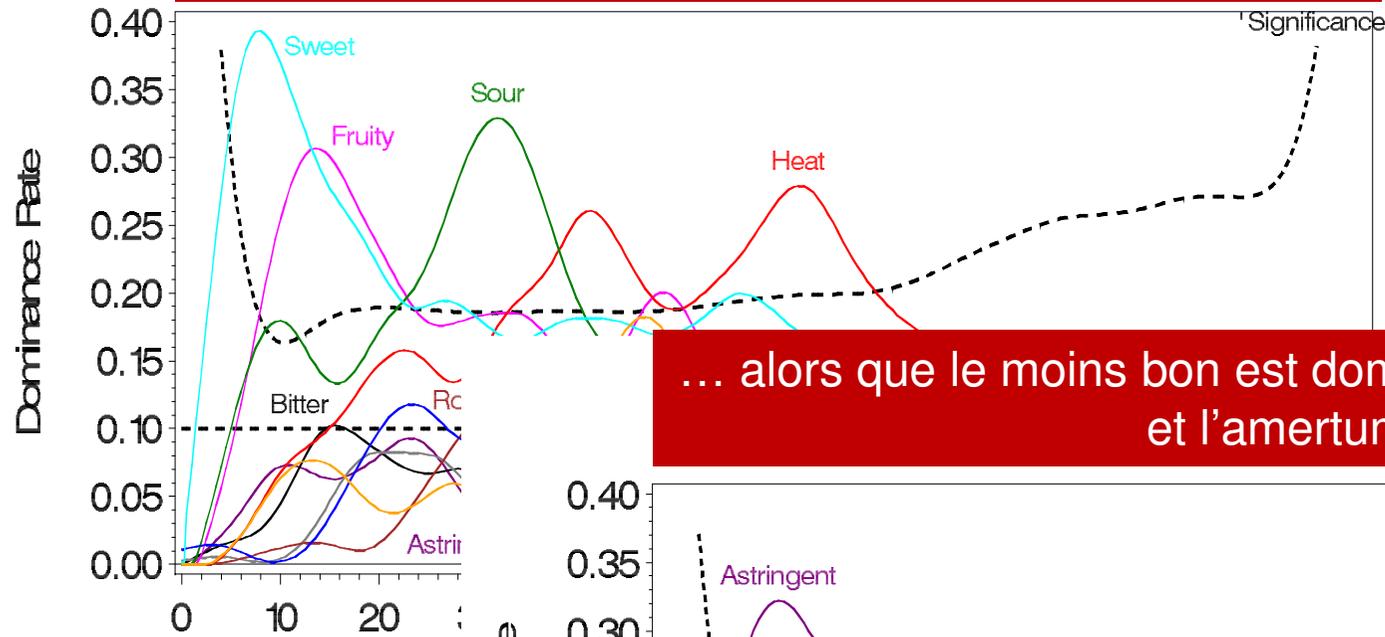


- Chaque courbe DTS est obtenue en additionnant les dominances temps à temps
- Les courbes DTS d'un même produit sont superposées sur un même graphique et constituent son profil DTS

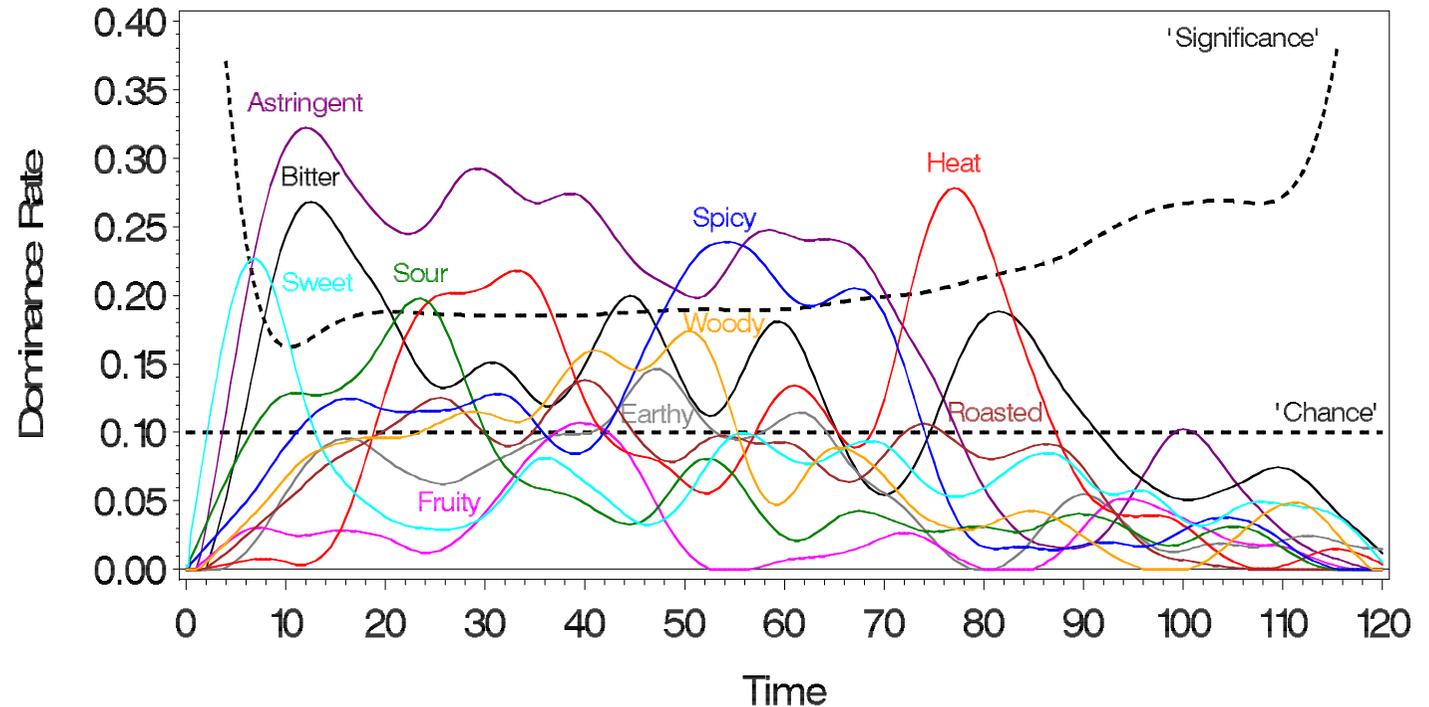
Lissage des courbes par une base de splines

Panel entraîné au DTS – 9 vins australiens, italiens et français

Le meilleur vin du panel DTS a une attaque franchement sucrée et fruitée

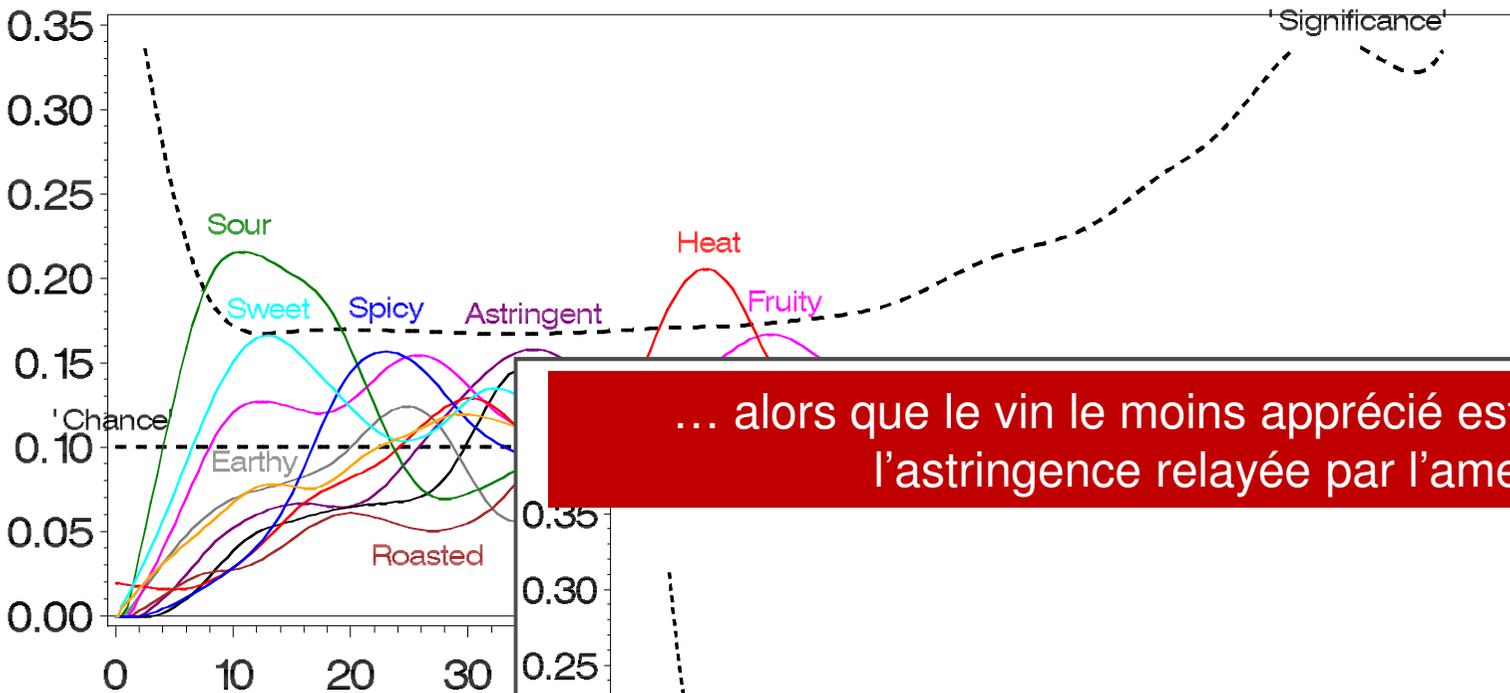


... alors que le moins bon est dominé par l'astringence et l'amertume



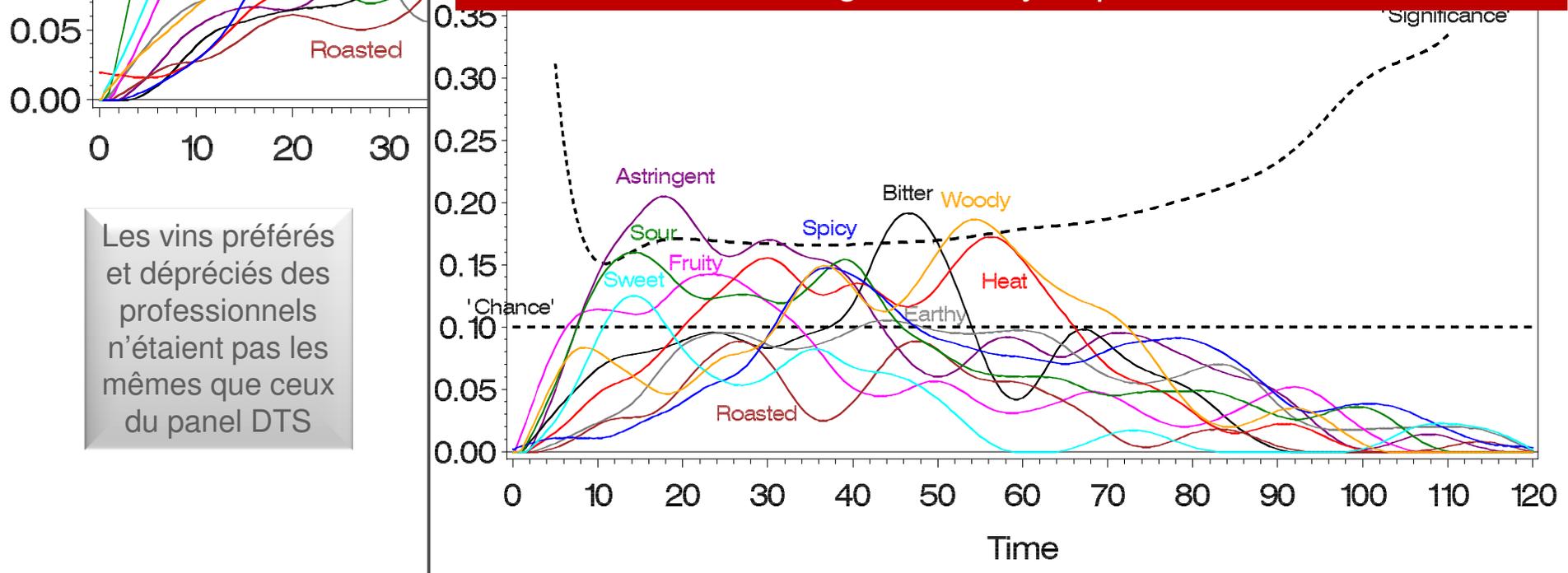
Panel de professionnels sans expérience du DTS, mêmes vins

Le vin le plus apprécié des professionnels a une attaque acide et sucrée, suivie de notes épicées et fruitées



Les professionnels ont réussi à faire du DTS sans entraînement et ont aimé l'exercice !

... alors que le vin le moins apprécié est dominé par l'astringence relayée par l'amertume

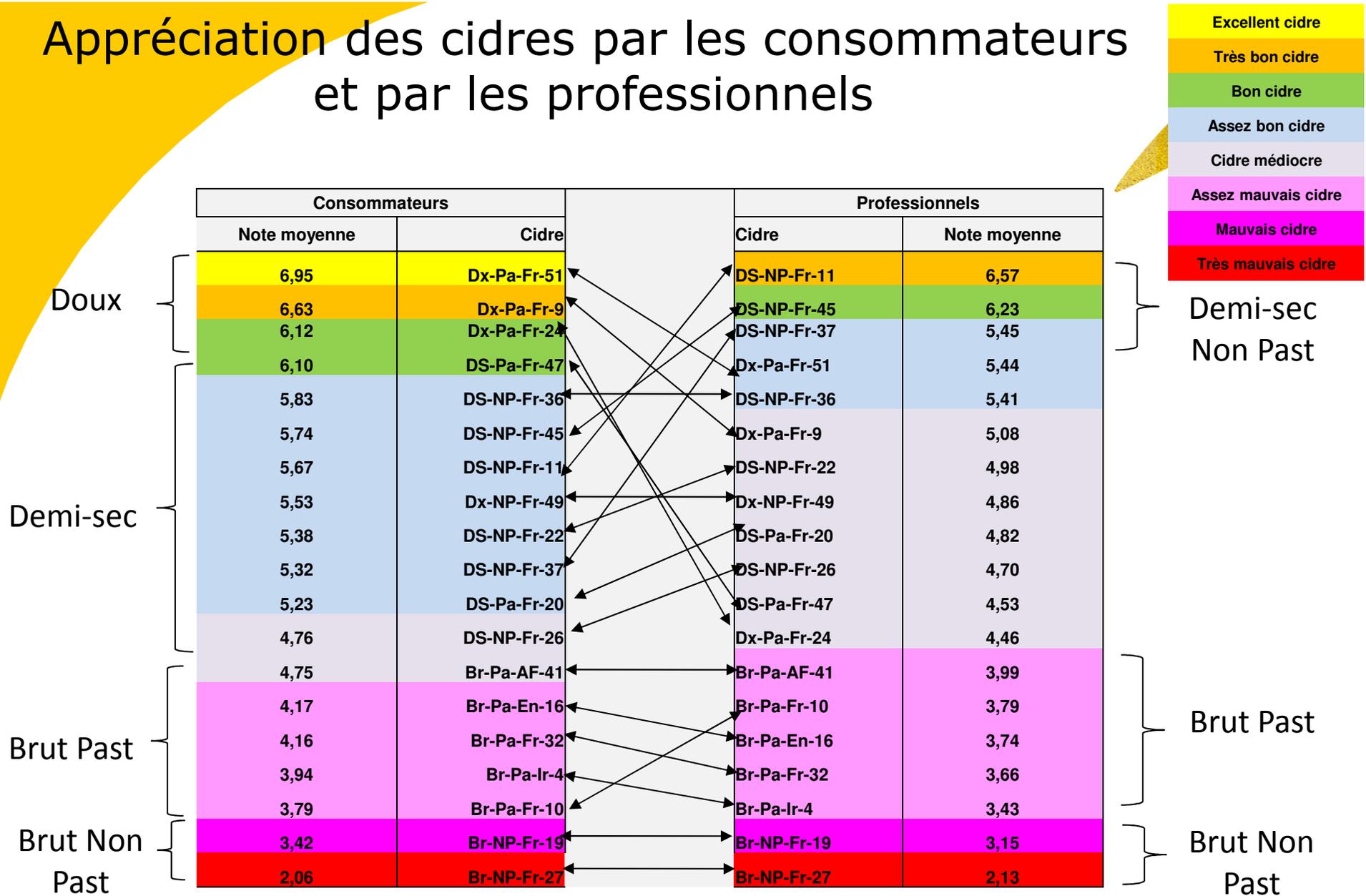


Les vins préférés et dépréciés des professionnels n'étaient pas les mêmes que ceux du panel DTS

Application aux préférence des consommateurs de cidres et des professionnels du cidre

Projet CASDAR piloté par la Chambre Régional d'Agriculture de Normandie

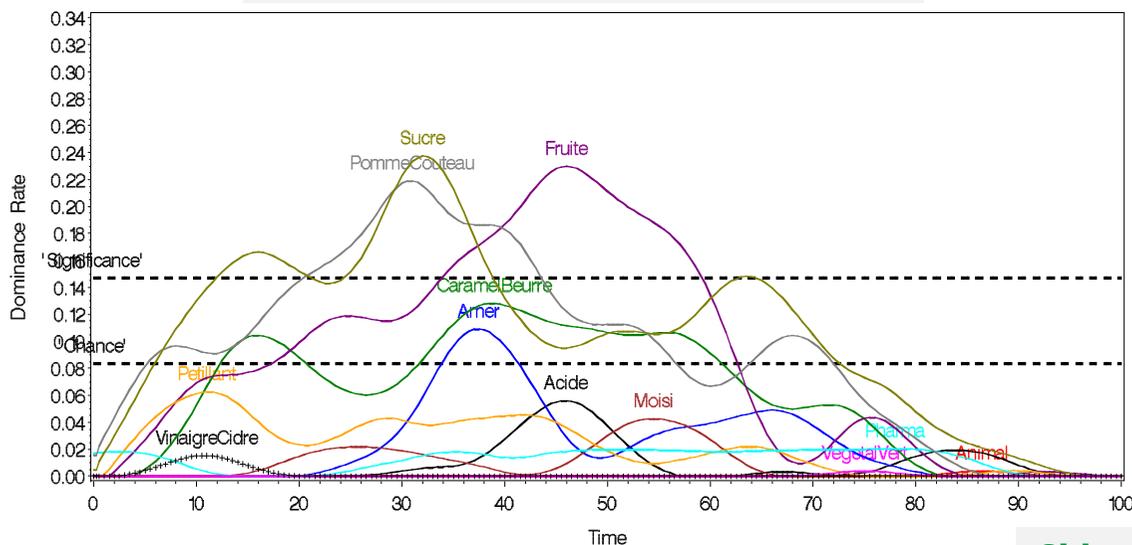
Appréciation des cidres par les consommateurs et par les professionnels



Les deux cidres doux pasteurisés préférés des consommateurs et modérément appréciés par les professionnels



Cidre 51 – Conso=6,95 – Prof=5,44



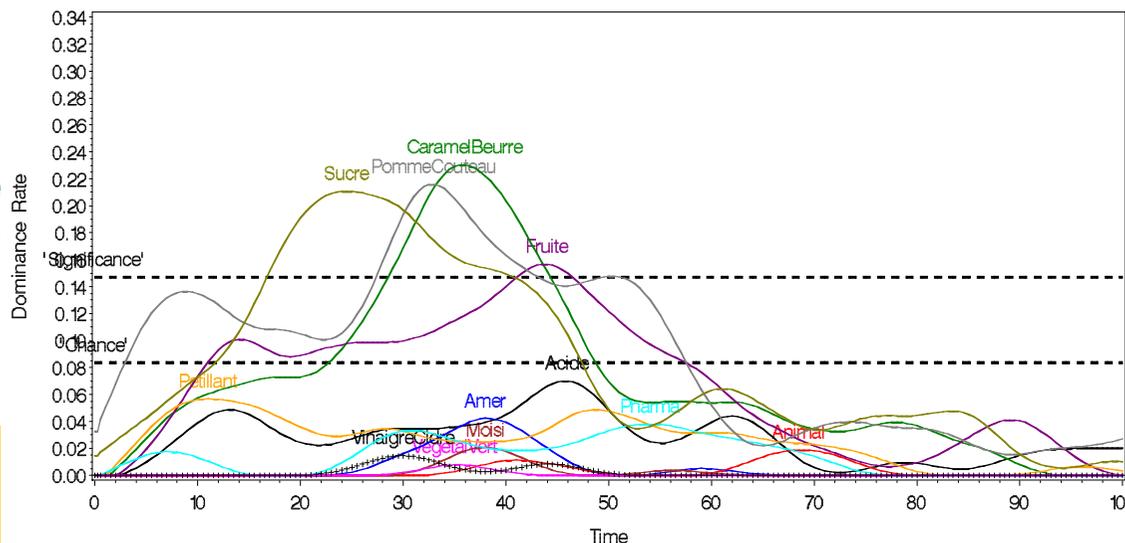
CIDRE 51

Une attaque sucrée accompagnée d'un arôme "pomme au couteau", relayée par le fruité avec une finale à nouveau sucrée. A noter une touche d'amertume et de caramel-beurre en milieu de bouche

Cidre 9 – Conso=6,63 – Prof=5,08

CIDRE 9

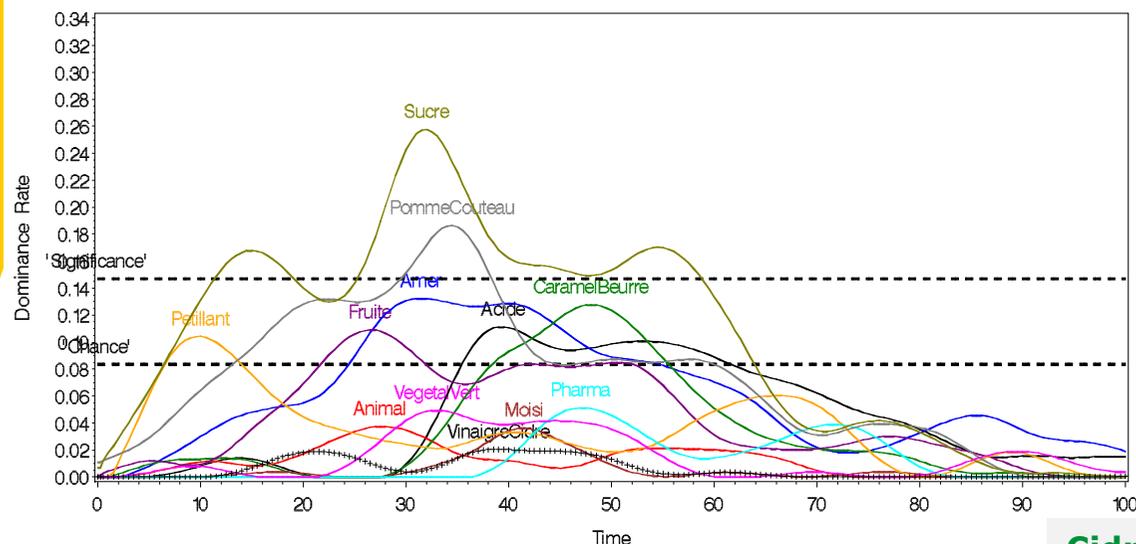
Une attaque pomme-couteau, relayée par le sucré, puis une dominance pomme-couteau et caramel-beurre, le tout sur une base fruitée. Aucune dominance amer, ni acide



Les deux cidres demi-secs préférés des professionnels, modérément appréciés par les consommateurs



Cidre 11 – Prof=6,57 – Conso=5,67



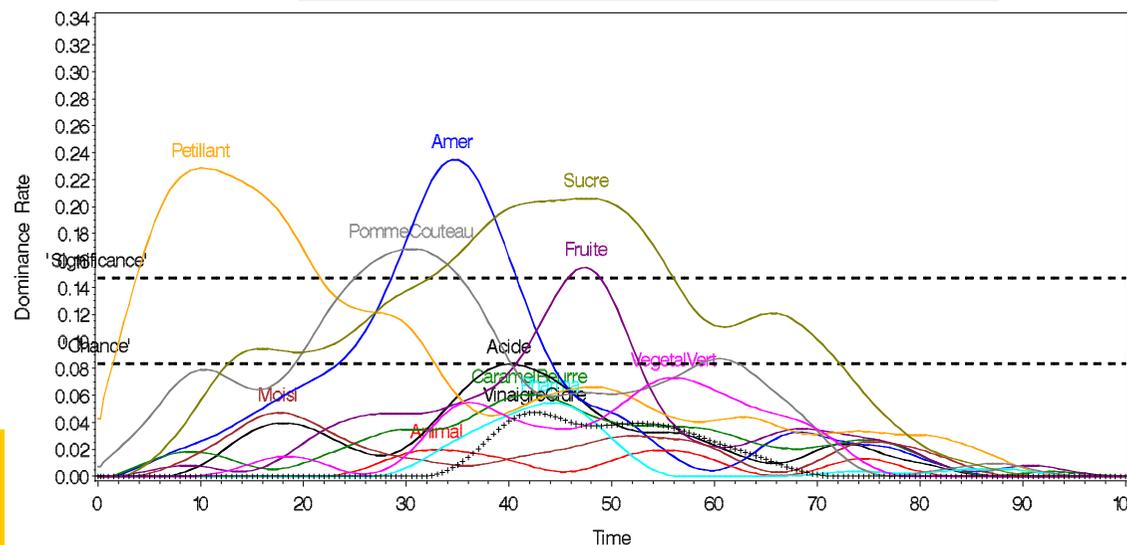
CIDRE 11

Un cidre continement dominé par le sucré, au dessus d'une base pomme-couteau, amère et caramel-beurre

Cidre 45 - Prof= 6,23 - Conso = 5,74

CIDRE 45

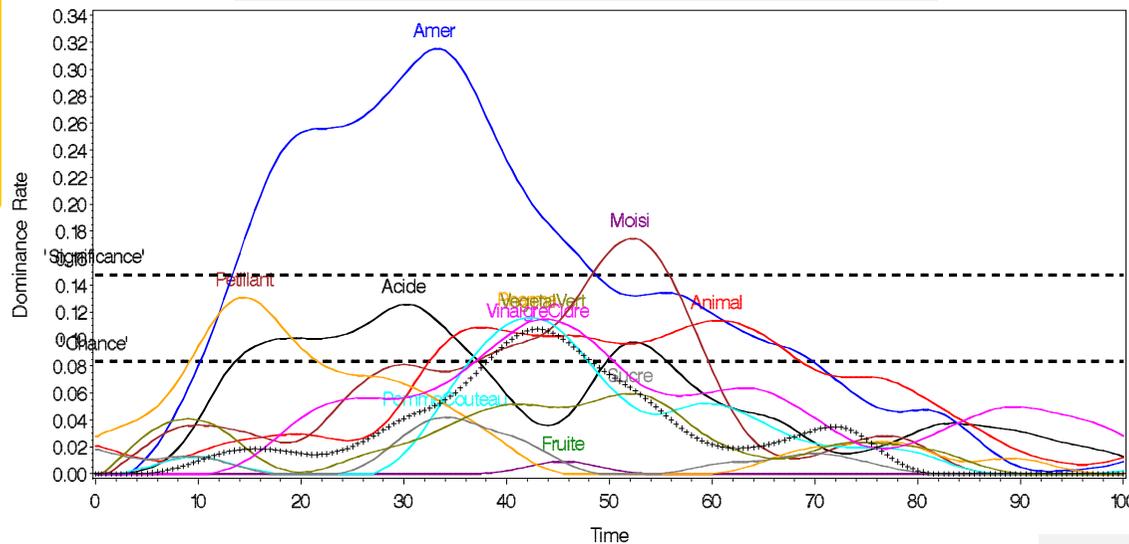
Une attaque très pétillante, puis une courte dominance d'amertume, vite relayée par le sucre. Des arômes pomme-couteau, puis fruité bien présents en milieu de bouche.



Les deux cidres bruts non pasteurisés rejetés par tous



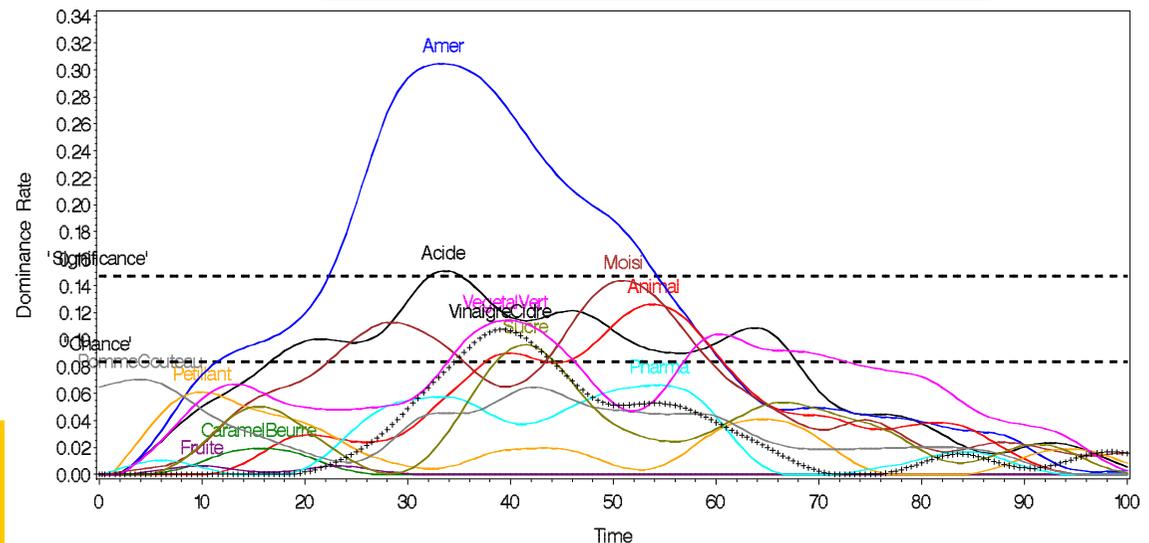
Cidre 27 – Conso=2,06 – Prof=2,13



CIDRE 27
 Une attaque et une grosse dominance amère avec les arômes moisi et animal en fin de bouche

Cidre 19 - Conso=3,42 - Prof=3,15

CIDRE 19
 Une attaque et une grosse dominance amère avec les arômes moisi et animal en second moitié de bouche et une finale végétal-vert. Une présence de l'acidité.

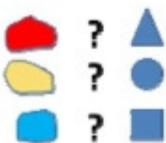
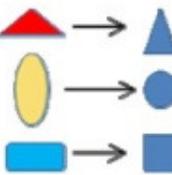


Un questionnaire de complexité perçue composé de 8 items

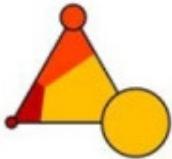
Thèse Marcela Medel (Chili-France)

1 item de non familiarité (nouveau)

3 items reliés aux arômes : nombre, difficulté à identifier et harmonie

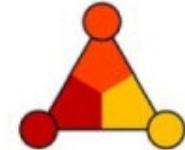
<p>ที Ю 德 <i>Peu familier</i></p>	<p>Dans quelle mesure ce vin vous est-il familier ? (vous évoque des vins que vous avez déjà goûtés)</p>	<p>A b C <i>Très familier</i></p>
<p> <i>Peu</i></p>	<p>Combien d'arômes distinguez-vous dans ce vin ?</p>	<p> <i>Beaucoup</i></p>
<p> <i>Très difficile</i></p>	<p>Avec quelle facilité pouvez-vous identifier les différents arômes de ce vin ?</p>	<p> <i>Très facile</i></p>
<p> <i>Peu harmonieux</i></p>	<p>Les différentes sensations sont-elles harmonieuses, s'accordent-elles bien ensemble ?</p>	<p> <i>Très harmonieux</i></p>

3 items d'équilibre, persistance et puissance du goût du vin



Peu équilibrées

Les différentes sensations sont-elles équilibrées,
sans que certaines soient plus marquées ?



Très équilibrées



Peu persistantes

Les différentes sensations persistent-elles,
sont-elles longues en bouche ?

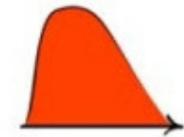


Très persistantes



Peu puissantes

Les sensations de ce vin sont-elles fortes et puissantes ?

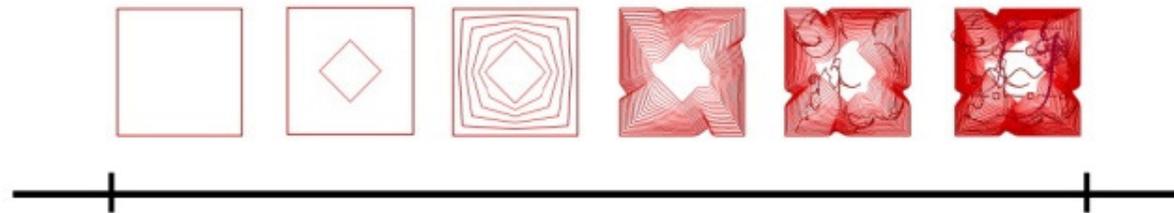


Très puissantes



Un dernier item de complexité directe

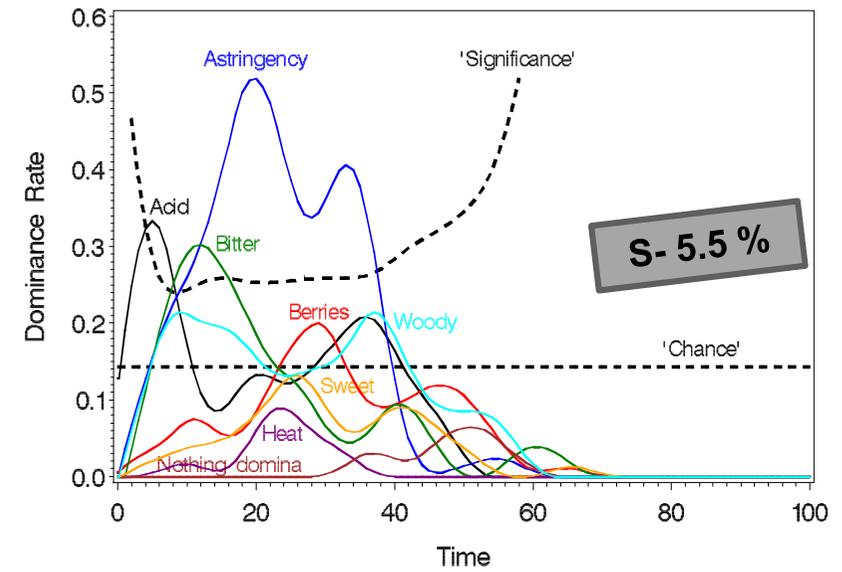
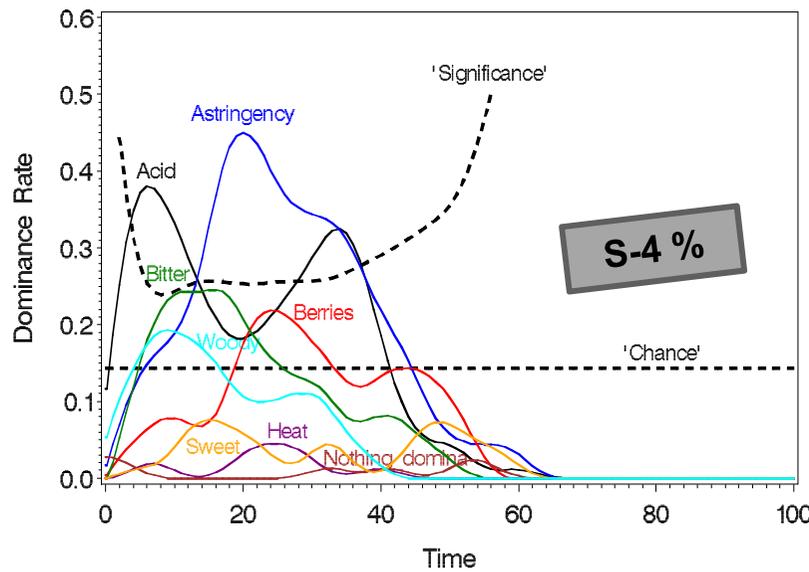
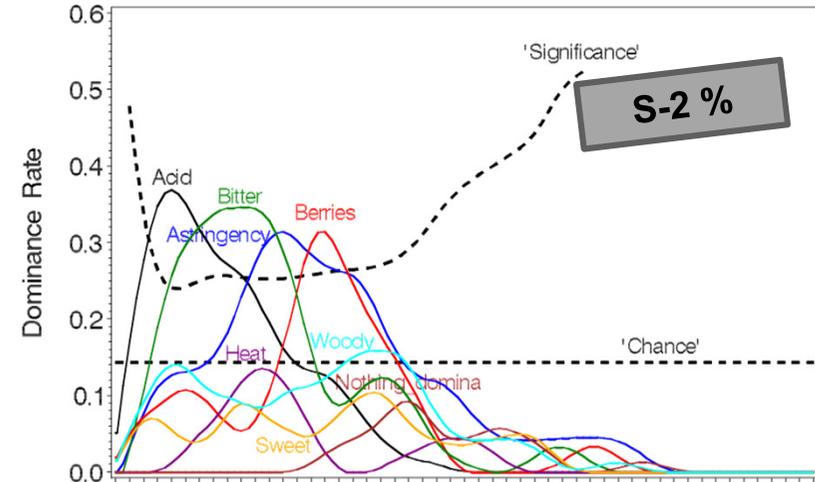
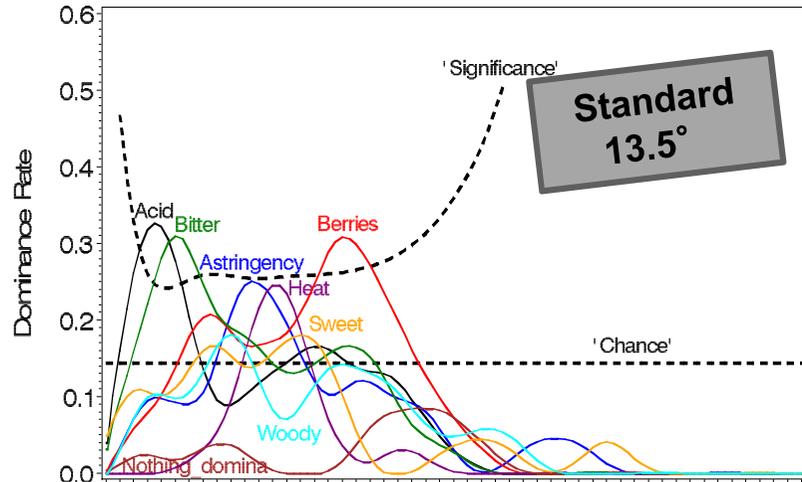
Vous avez décrit ce vin, vous connaissez ses caractéristiques, maintenant nous vous proposons de mesurer sa complexité sur l'échelle suivante :



Application à la perception de la réduction d'alcool dans le vin

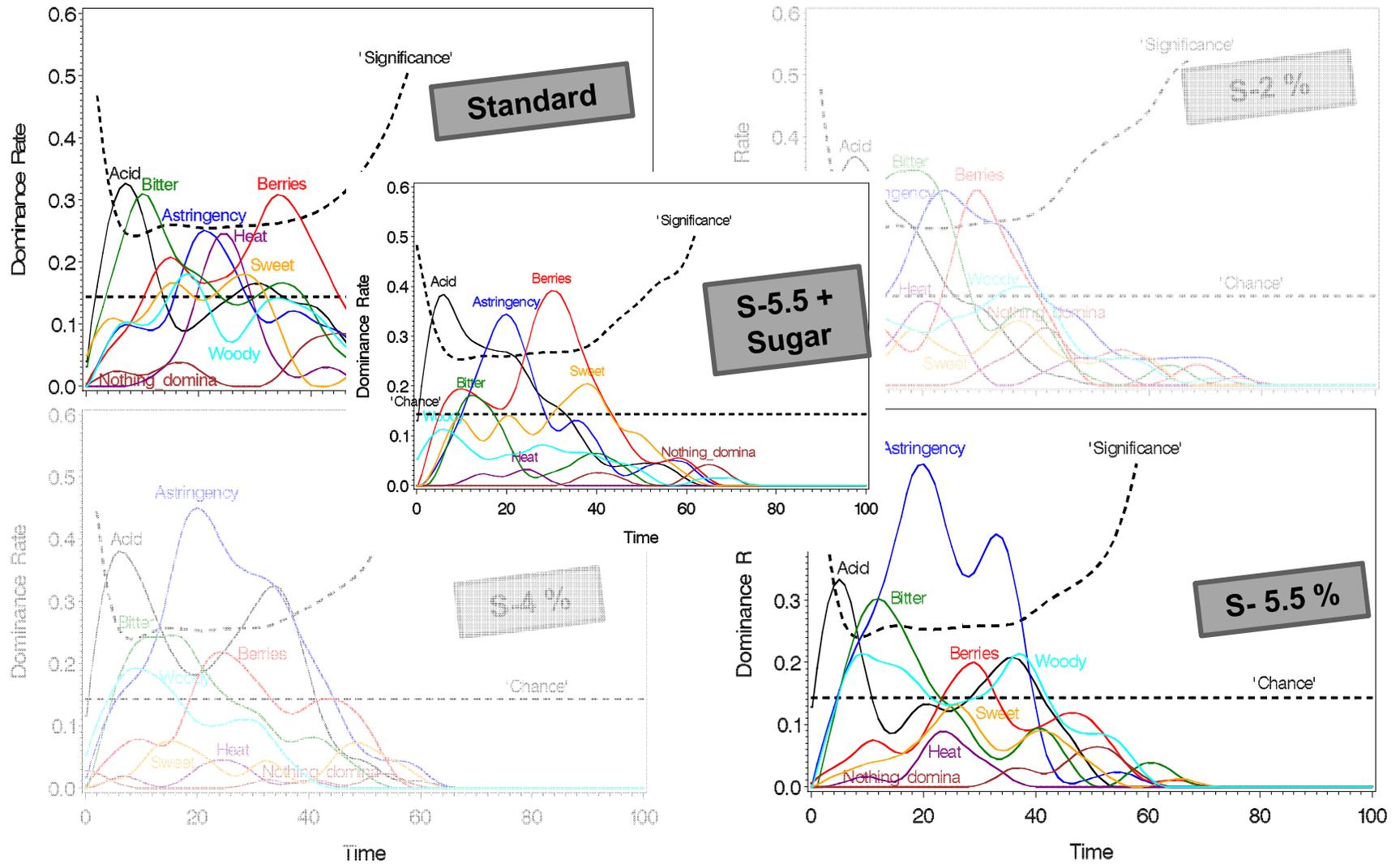
Projet ANR-PNRA VDQA piloté par l'UMR SPO, INRA Montpellier

DTS sur une Syrah australienne réduite en alcool...



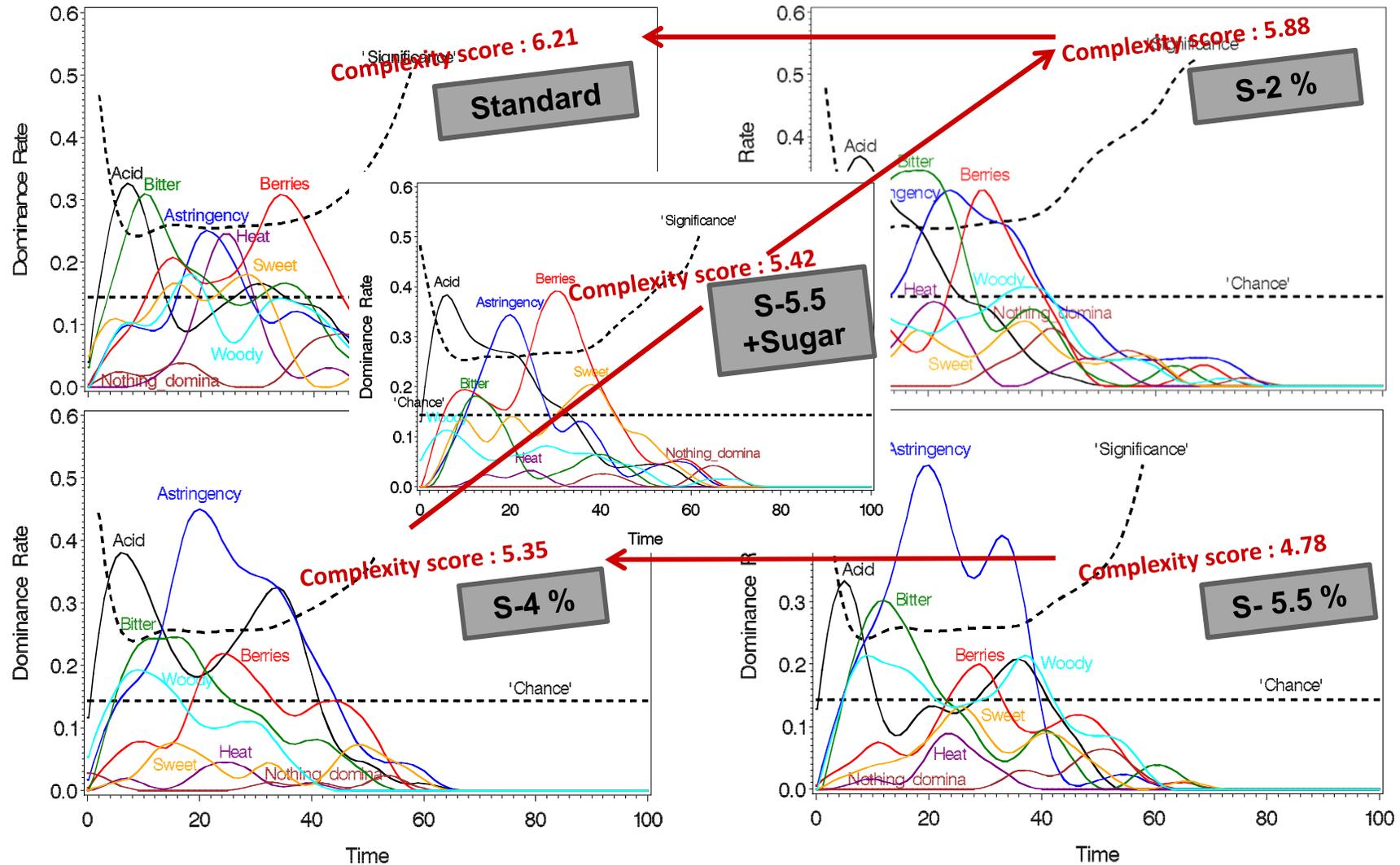
A partir de -4% d'alcool le profil aromatique est masqué¹⁹ par la dominance de l'astringence

... et complétement en sucre de raisin (8 g/l)



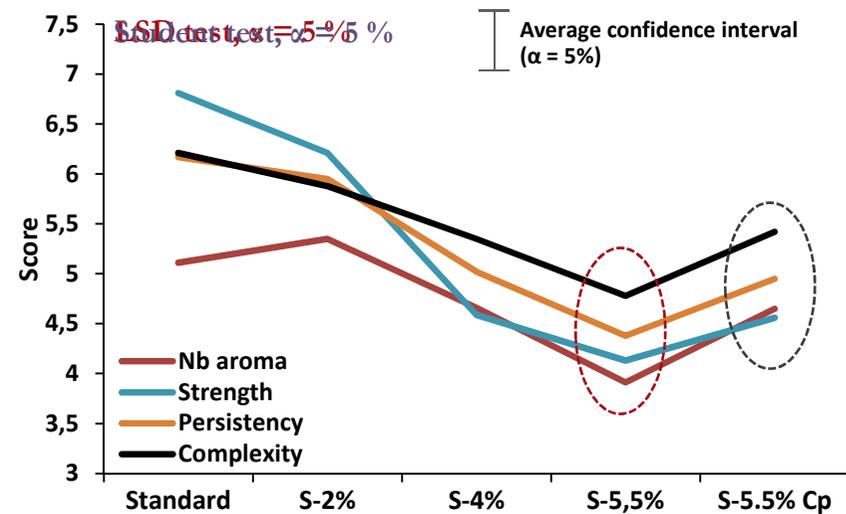
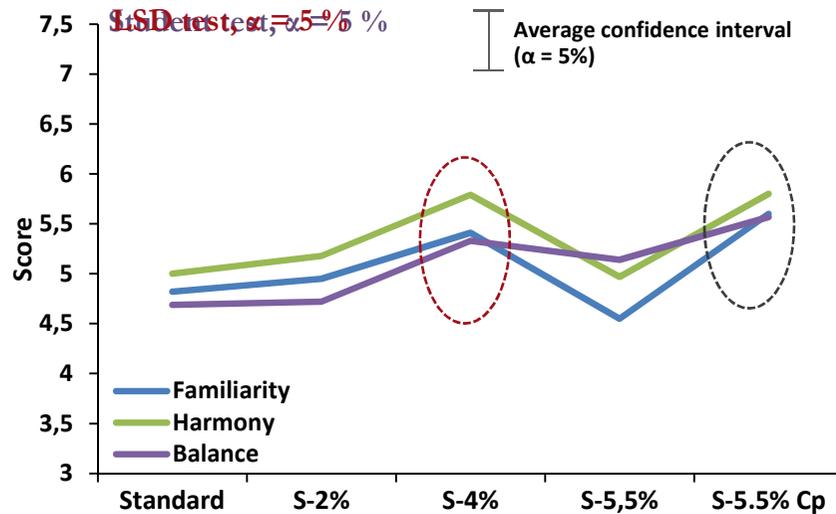
La complémentation en sucre semble restaurer le profil aromatique

Notes moyennes de l'item de complexité direct du questionnaire



La complexité est détériorée par la réduction d'alcool et la complémentation en sucre ne la restaure que partiellement

Autres items du questionnaire de complexité significatifs pour la réduction d'alcool et la complémentation en sucre



Items	P _{wine} value
Familiarité	0.05
Nb arômes	<0.01
Facilité à décrire	0.75
Harmonie	0.05
Equilibre	0.10
Persistance	<0.01
Puissance	<0.01
Complexité	<0.01

Impact de la réduction d'alcool

- ✓ Augmente la perception de la familiarité, de l'harmonie et de l'équilibre avec un optimal à -4 %
- ✓ Diminue la perception du nombre d'arômes, de la puissance, de la persistance et de la complexité

Impact de la complémentation S-5.5 vs S-5.5 Cp

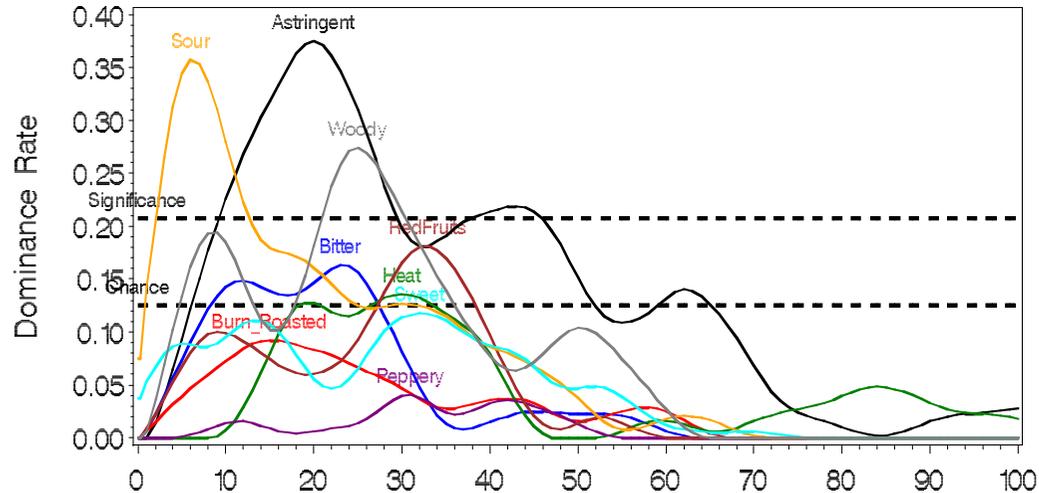
- ✓ Augmente la perception de la familiarité, de l'harmonie, de la complexité et du nombre d'arômes

**Application à la perception de la « qualité
marchande » du vin par le consommateur**

DTS avec 15 sujets entraînés x 3 reps (n=45)

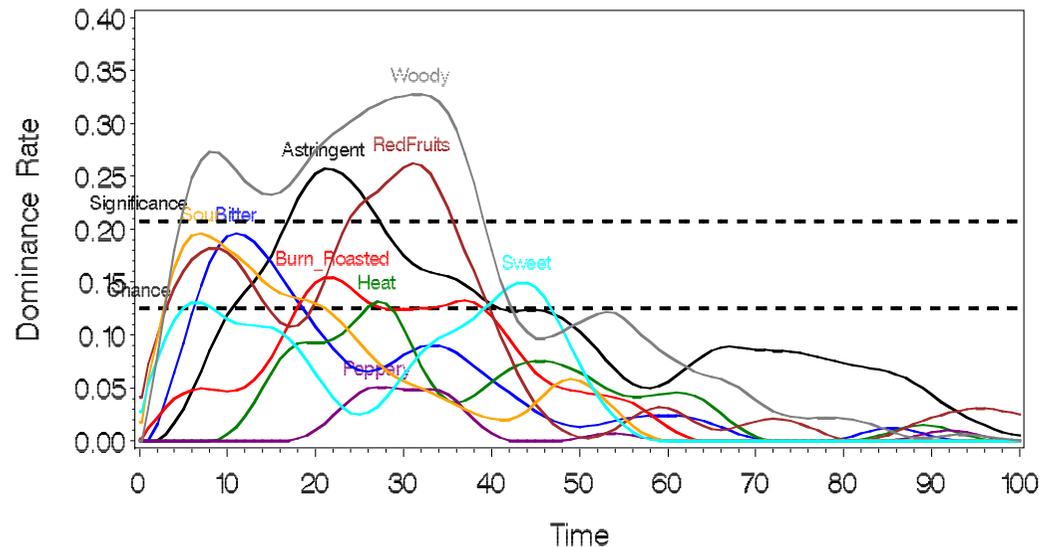
Entrée et haut de gamme d'un domaine australien en Cabernet : Standard=10 \$ - Ultra-Premium=40 \$

Standard



Le standard a une attaque acide, relayée par l'astringence qui domine jusqu'à la fin, accompagnée d'arômes boisés et fruits rouges en limite de significativité statistique

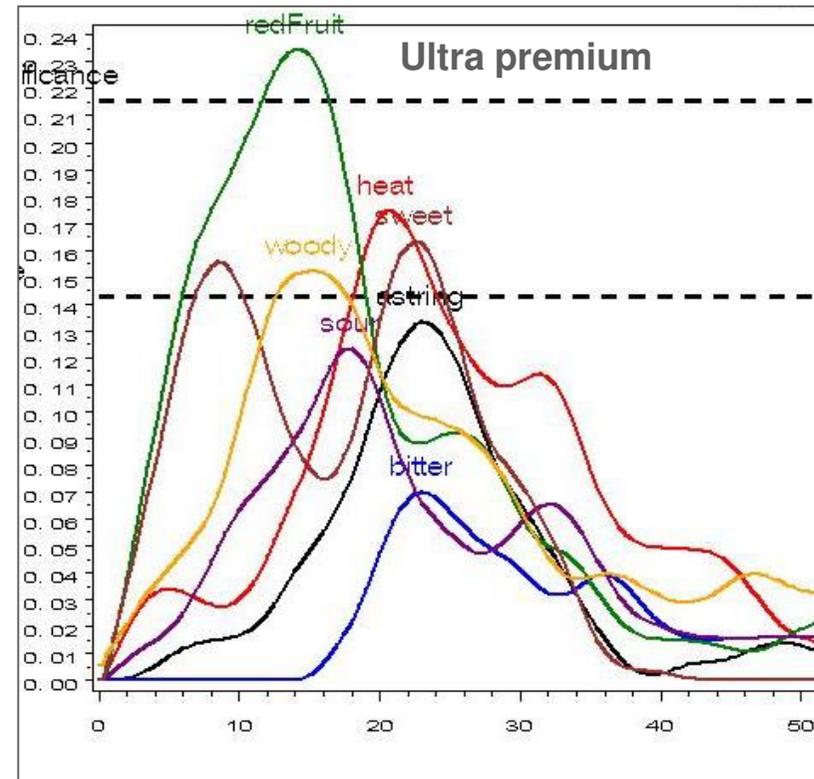
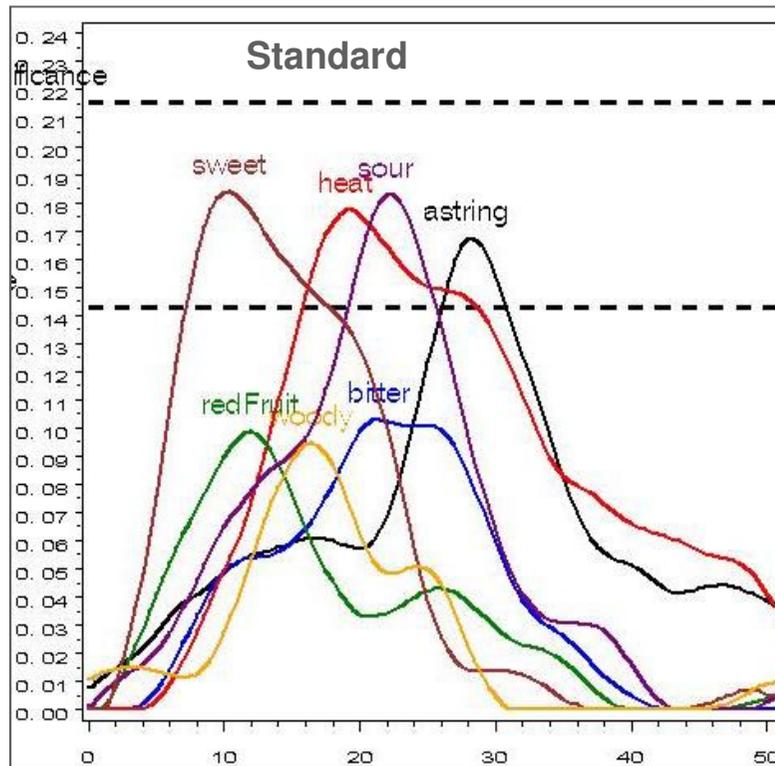
Ultra-Premium



Dans l'ultra-premium, c'est les arômes boisés qui domine le vin avec d'autres sensations intégrées sous cette dominance, notamment l'astringence suivie des fruits rouges.

DTS avec 63 consommateurs français

Entrée et haut de gamme d'un domaine australien en Cabernet : Standard=10 \$ - Ultra-Premium=40 \$

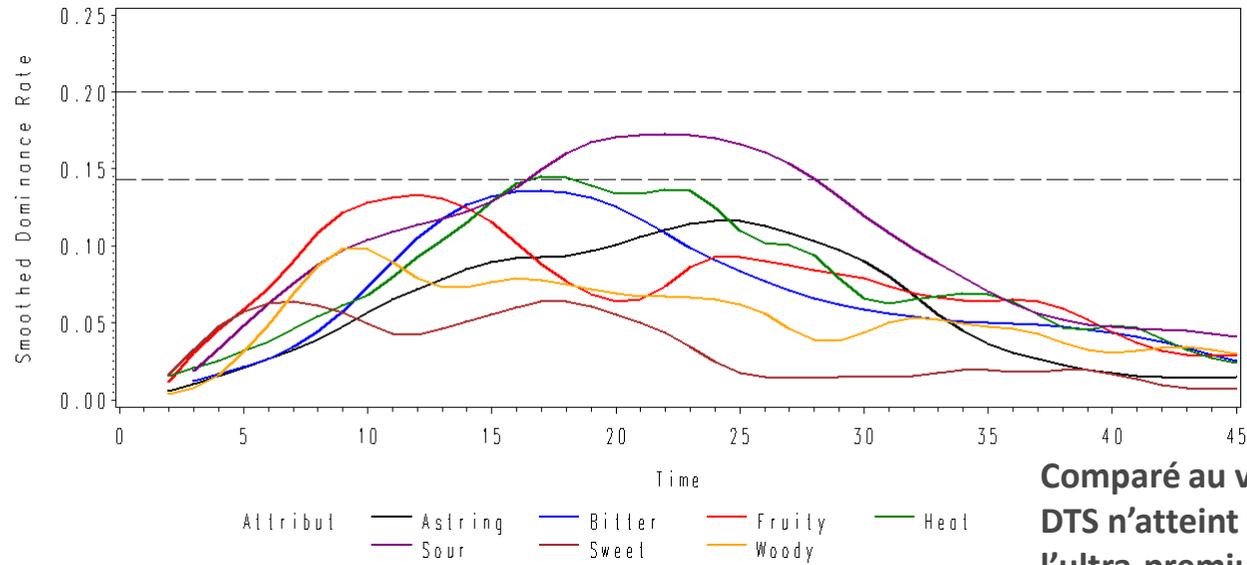


Après une attaque sucrée, le standard présente des successions de sensations (chaleur, acide, et astringence), alors que celles-ci sont intégrées sous la dominance des fruits rouges pour l'ultra-premium.

DTS avec 68 consommateurs anglais

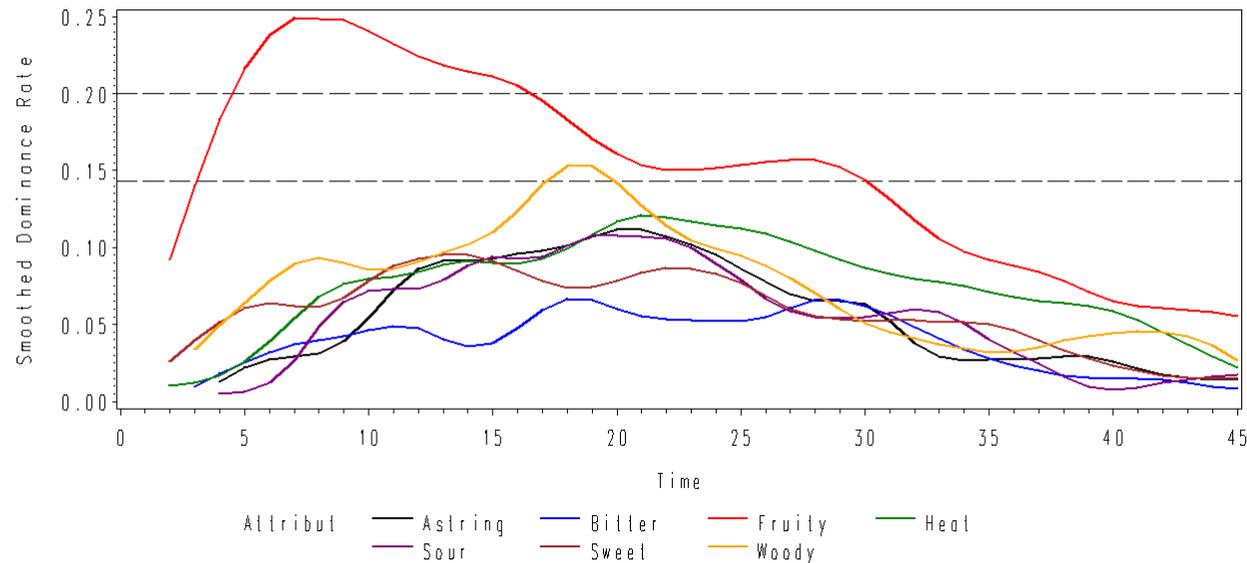
Entrée et haut de gamme d'un domaine australien en Cabernet : Standard=10 \$ - Ultra-Premium=40 \$

Standard



Comparé au vin standard pour lequel aucune courbe DTS n'atteint le niveau de significativité statistique, l'ultra-premium est dominé par la fruité du début à la fin de la dégustation

Ultra-Premium

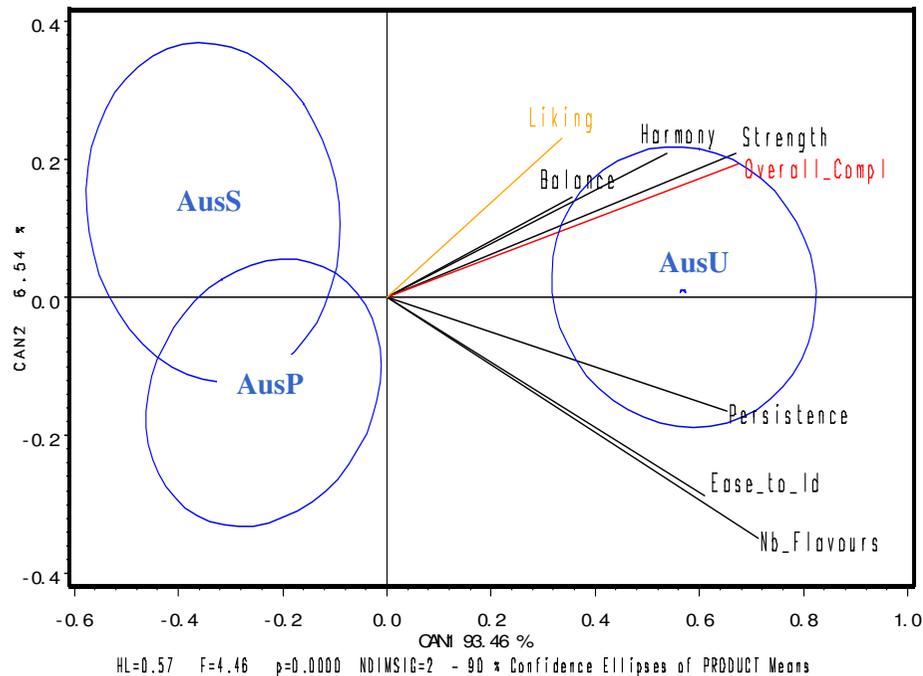


Carte de la complexité perçue des 3 vins australiens

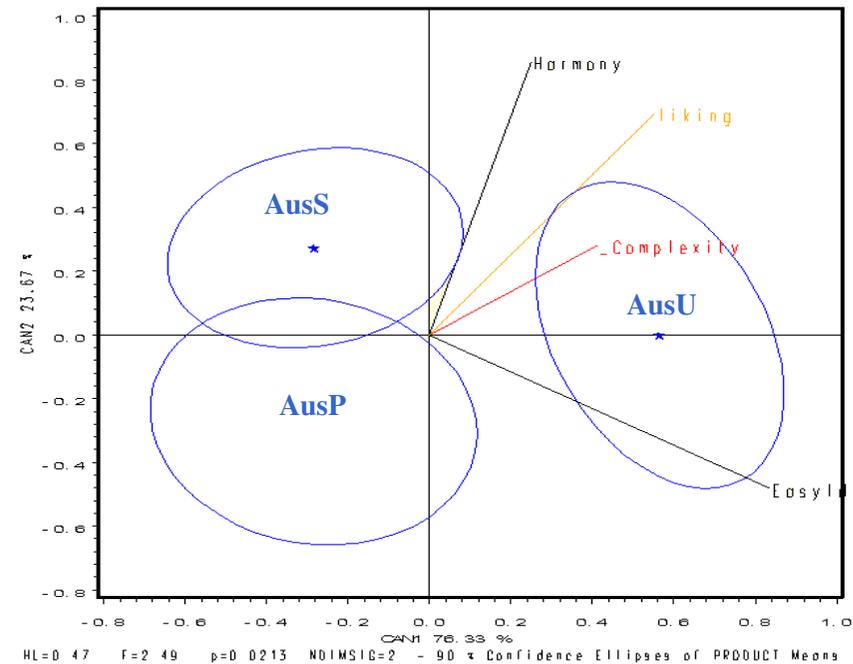
AusS=Standard – AusP=Premium – AusU=Ultra-Premium

Seuls les items significatifs ($p < 0.10$) ont pris part au calcul de la carte (analyse en variables canoniques)

Consommateurs Anglais



Consommateurs Français



Les vins standard et premium (20 \$) ne sont pas significativement différents. Par contre, l'ultra-premium a été préféré par les deux panels et jugé beaucoup plus complexe que les deux autres. Les consommateurs anglais lui ont associé tous les items de la complexité, alors que les français ont juste utilisé l'harmonie des arômes et la difficulté à les identifier.

**Application en ligne du DTS et
du questionnaire de complexité au
domicile de consommateurs de whisky**

38 consommateurs – 6 whiskies (un par jour, 3cl)

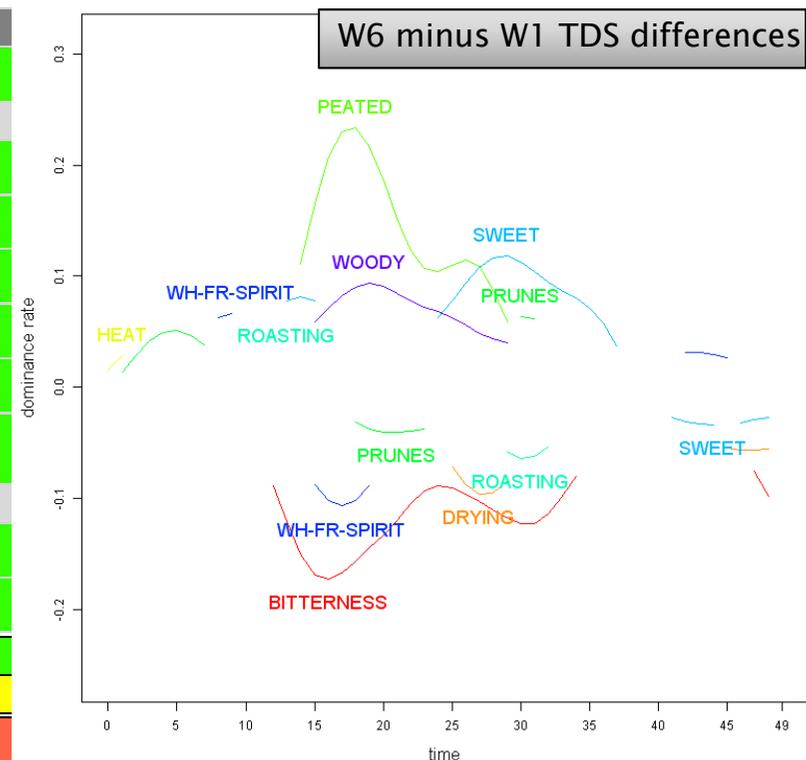


Un score de préférence, puis le DTS et enfin le questionnaire de complexité

- W1 et W2 sont significativement moins appréciés que les 4 autres whiskies
- 5 des 8 items du questionnaire montrent des différences significatives, en ligne avec les préférences avec quelques subtilités comme : W5, légèrement plus apprécié que W4, mais tout de même moins complexe
- Les courbes de différence entre le meilleur (W6) et le moins bon (W1) montrent l'importance de la note tourbée et de la finale sucrée pour la préférence

Attributes	F	PROB	GMEAN	W1	W2	W3	W4	W5	W6
LIKING	3.39	0.0032	5.06	4.02	4.60	5.34	5.54	5.61	5.65
HARMONY	2.85	0.017	4.86	3.71	4.48		5.28		5.60
BALANCE	1.34	0.248	4.86	4.14			5.43		5.15
NB FLAVORS	2.67	0.023	4.11	3.30	3.60		4.80		4.62
COMPLEXITY	2.14	0.062	4.52	3.82	4.15		5.06		5.05
FAMILIARITY	1.92	0.093	4.96	4.13	4.55	5.24	5.27	5.35	5.22
ID FLAVORS	1.60	0.163	4.58	4.29		4.11			5.28
PERSISTENCY	1.87	0.101	5.85	4.97			6.10	6.16	6.25
STRENGTH	1.28	0.276	5.87	5.42					6.48

Flash table of Complexity Profiling	The mean of the product is significantly above GMEAN.
	The mean of the product is significantly bottom GMEAN.
	PROB <= 0.05 0.05 < PROB < 0.15 PROB >= 0.15



Conclusions et perspectives

CONCLUSION

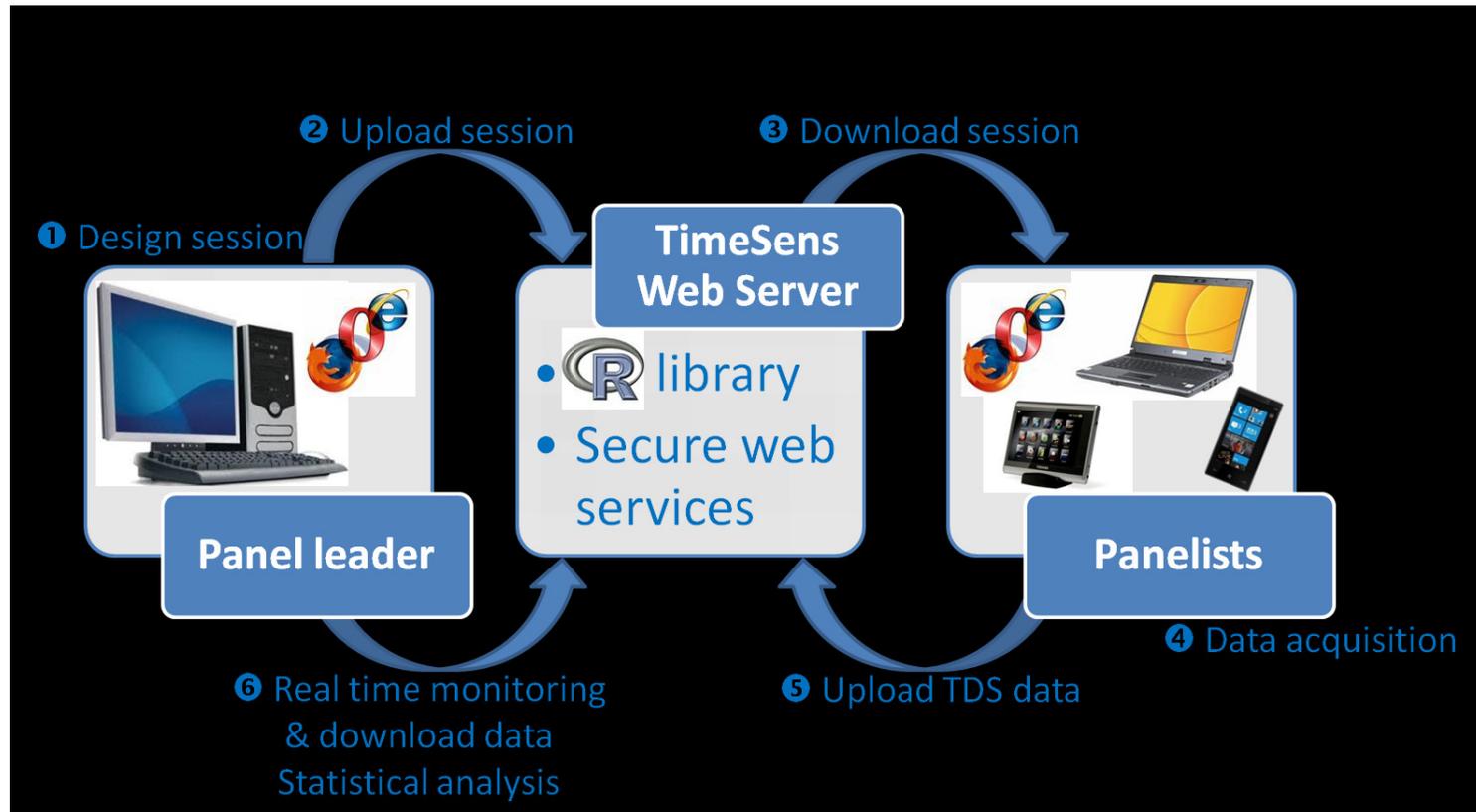
- DTS : un véritable outil de profil sensoriel temporel validé par la communauté de l'analyse sensorielle
- Un questionnaire dont les items adressent les différentes nuances de la perception de la complexité
- Outils utilisables « presque » sans entraînement
- Des analyses statistiques dédiées

PERSPECTIVES

- Documenter la précision de ces outils en développant des bases de données issues de leurs applications
- Appliquer ces outils hors du laboratoire avec des consommateurs en situation naturelle de consommation
- TimeSens...

TimeSens

un nouveau logiciel internet d'acquisition et d'analyse de données sensorielle



www.timesens.com



Références

- Pessina, R. (2006). Dominanza temporale delle sensazioni gustative ed aromatiche del vino. Ph.D Thesis defended on July 11, 2006 at the University of Foggia, Italy.
- Labbe D., Schlich P., Pineau N., Gilbert F., Martin N. (2008). *Temporal Dominance of Sensations and Sensory Profiling: A Comparative Study*. Food Quality and Pref., 20, 216–221.
- Pineau N., Schlich P., Cordelle S., Mathonnière C., Issanchou S., Imbert A., Rogeaux M., Etiévant P., Köster E. (2009). *Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time-intensity*. Food Quality and Pref., 20, 450–455
- Meillon S., Urbano C., Schlich P. (2009). *Contribution of the Temporal Dominance of Sensations method to the sensory description of subtle differences in partially dealcoholized red wines*. Food Quality and Pref., 20, 490–499.
- Meillon, S. (2009). Impact de la réduction d'alcool sur la perception sensorielle des vins et acceptabilité par les consommateurs. Ph.D Thesis defended on December 18, 2009 at the University of Burgundy, Dijon, France.
- Meillon S, Viala D, Medel M, Urbano C, Guillot G, Schlich P (2010). Impact of partial alcohol reduction in wine on perceived complexity and temporality of sensations and link with preference. Food Qual Prefer 21, 732–740
- Saint-Eve A., Déléris I., Panouillé M., Dakowski F., Cordelle S., Schlich P., Souchon I.. (2011). How texture influences aroma and taste perception over time in candies. Accepted in Journal of Chemosensory Perception
- Medel M. (2011). Perception de la qualité du vin par les consommateurs. Thèse en cotutelle entre l'Université de Bourgogne et l'Université du Chili, soutenue à Dijon le 4 novembre, 2011.

Merci à :

- Mes anciens doctorants :
 - Nicolas Pineau (DTS)
 - Rita Pessina (application du DTS au vin)
 - Sophie Meillon (projet ANR-PNRA VDQA)
 - Marcela Medel (questionnaire de complexité perçue)
- Mes partenaires :
 - **Projet industriel à l'origine du DTS : Danone et Fromageries Bel**
 - **Projet CASDAR Cidres :**
 - Chambre Régional d'Agriculture de Normandie
 - ADRIA Normandie
 - ESA Angers
 - **Projets sur le vin et le whisky : Pernod Ricard**

